

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

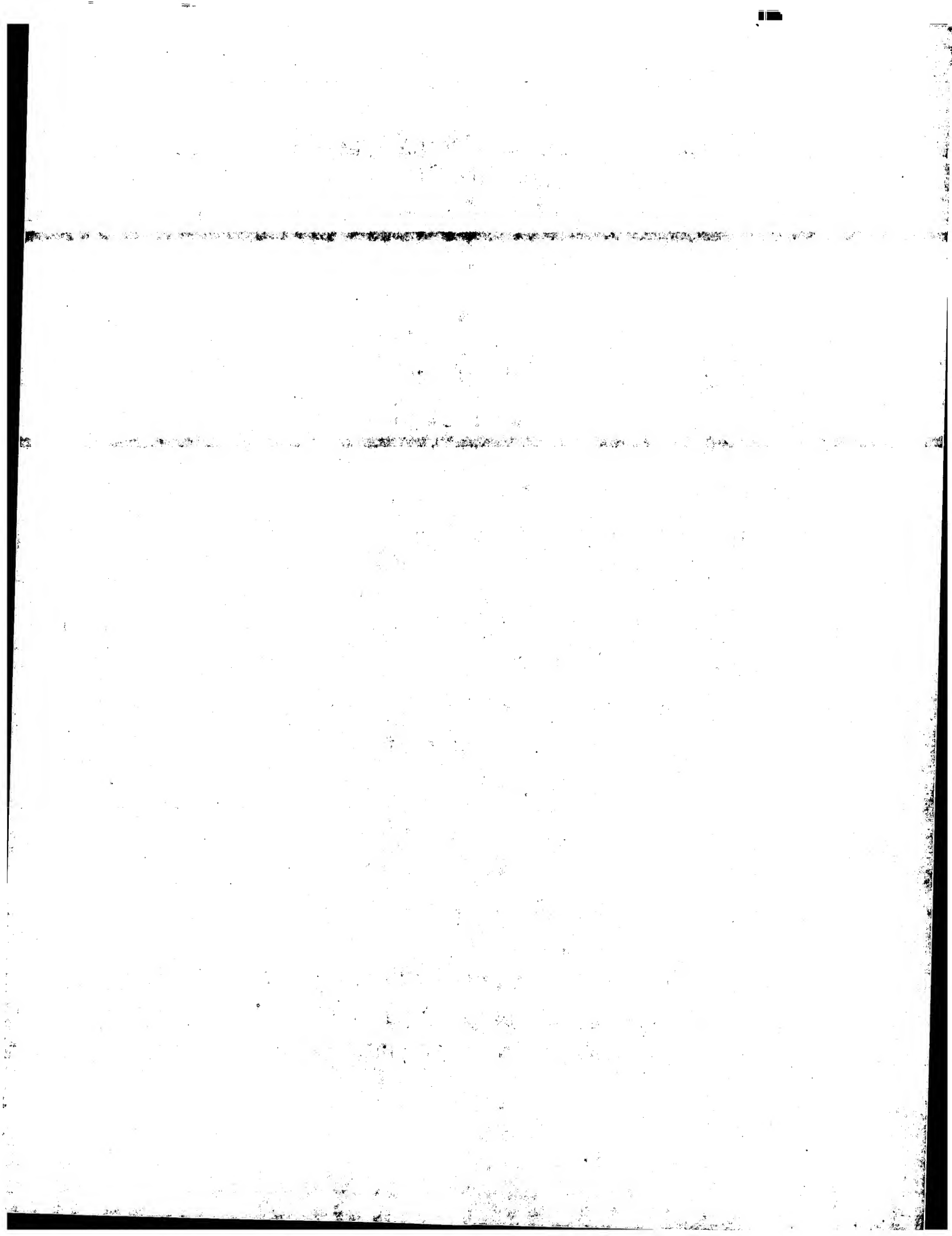
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

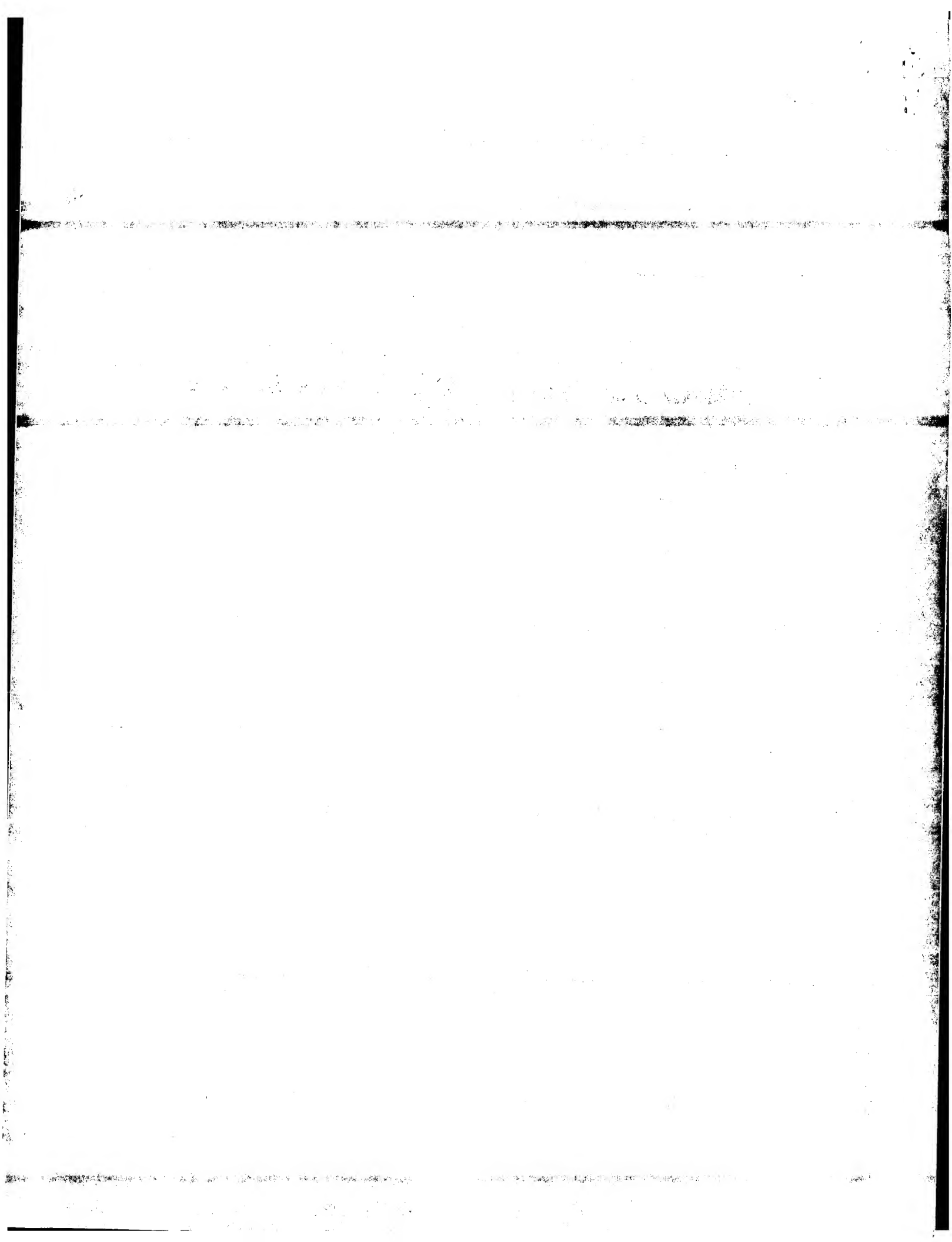
**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



Abstract of DE 296 08 139 U1:

An arrangement of optoelectronic apparatuses (1) for the detection of objects (2) is disclosed comprising in each case at least one transmitter (4) emitting transmitted light rays (3) and at least one receiver (6) receiving received light rays (5), which (4) are integrated in a common housing (13) or each in a separate housing (9, 10) with an opening (11, 12) each for the reception of a transmission lens (7) disposed after the transmitter (4) and/or of a reception lens (8) disposed in front of the receiver (6), with the transmission lens (7) and reception lens (8) each being formed by a rod lens with a homogeneous curvature in the direction of the longitudinal axis such that the transmitted light ray (3) is focused along a focal line by the transmission lens (7), and with the longitudinal axes of the rod lenses extending parallel to one another, wherein a plurality of housings (9, 10 or 13) comprising one transmitter (4), one receiver (6) or one transmitter (4) and receiver (6) each are arranged contacting one another such that the longitudinal axes of the individual rod lenses, which are each associated with a transmitter (4) or receiver (6) are arranged along a straight line, with the spacings of adjacent transmitters (4) arranged in different housings (9, 10 or 13) being selected such that the regions swept over by the transmitted light rays (3) make up a zone to be monitored without gaps; and wherein the individual transmitters (4) and receivers (6) can be activated successively in time in multiplex operation.





①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①② **Gebrauchsmuster**  
①⑩ **DE 296 08 139 U 1**

⑤① Int. Cl. 6:  
**G 01 V 8/10**  
G 01 V 8/12

①①	Akt nzeichen:	296 08 139.6
②②	Anmeldetag:	4. 5. 96
④⑦	Eintragungstag:	11. 7. 96
④③	Bekanntmachung im Patentblatt:	22. 8. 96

DE 296 08 139 U 1

③⑩ Innere Priorität: ③② ③③ ③①  
29.11.95 DE 195443969

⑦③ Inhaber:  
Leuze electronic GmbH + Co, 73277 Owen, DE

⑤④ Optoelektronische Vorrichtung

DE 296 08 139 U 1

Leuze electronic GmbH + Co.

73277 Owen/Teck

Die Erfindung betrifft eine Anordnung von optoelektronischen Vorrichtungen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bekannte Vorrichtungen dieser Art können als Einweglichtschranken oder Reflexionslichtschranken ausgebildet sein. Bei einer Einweglichtschranke sind der Sender und der Empfänger in separaten Gehäusen integriert und in Abstand zueinander gegenüberliegend angeordnet. Das auf den Empfänger auftreffende Empfangslicht wird in ein das Empfangssignal bildendes Spannungssignal gewandelt und mittels eines Schwellwerts bewertet.

Bei freiem Strahlengang treffen die vom Sender emittierten Sendelichtstrahlen ungehindert auf den Empfänger, so daß das Empfangssignal oberhalb des Schwellwerts liegt. Tritt ein Objekt in den Strahlengang, so wird der Strahlengang unterbrochen, so daß kein oder nur wenig Sendelicht auf den Empfänger gelangt. Das Empfangssignal liegt demzufolge unterhalb des Schwellwerts, worauf eine Objektmeldung in der Vorrichtung ausgelöst wird.

Bei einer Reflexionslichtschranke sind der Sender und der Empfänger nebeneinanderliegend in einem Gehäuse angeordnet. Ist ein Objekt im Strahlengang angeordnet, so trifft das vom Sender emittierte Sendelicht auf das Objekt und wird von dort in den Empfänger zurückgestreut und zurückgespiegelt. In diesem Fall liegt das Empfangssignal oberhalb des Schwellwerts und es wird in der Vorrichtung eine Objektmeldung ausgelöst. Ist kein Objekt im Strahlengang angeordnet, so trifft kein Sendelicht auf den Empfänger und das Empfangssignal liegt unterhalb des Schwellwerts, so daß eine Objektmeldung unterbleibt.

Üblicherweise ist bei den bekannten Lichtschranken dem Sender eine Sendelinse nachgeordnet, die die Sendelichtstrahlen auf einen vorgegebenen Brennpunkt fokussiert. Hierzu ist die Sendelinse üblicherweise rotationssymmetrisch ausgebildet. Das entlang der Strahlachse konzentrierte Sendelicht gelangt direkt oder

über ein Objekt zum Empfänger. Dem Empfänger ist eine Empfangslinse vorgeordnet, welche der Strahlgeometrie der Sendelichtstrahlen angepaßt ist. Demzufolge ist die Empfangslinse ebenfalls wie die Sendelinse rotationssymmetrisch ausgebildet. Zweckmäßigerweise sind die Sende- und Empfangslinse  
5 identisch ausgebildet.

Nachteilig bei derartigen Vorrichtungen ist, daß der von den Sendelichtstrahlen überstrichene Bereich, in welchem Objekte erfaßt werden können, räumlich eng begrenzt ist. Im wesentlichen können nur Objekte erfaßt werden, die entlang der  
10 Strahlachse der Vorrichtung in einem nahezu eindimensionalen Bereich angeordnet sind.

Aus der DE 24 562 248 A1 ist eine optoelektronische Vorrichtung mit einem Sender und einem Empfänger sowie einem Block aus lichtdurchlässigem Material mit zwei Fokussierungseinrichtungen bekannt. Die Fokussierungseinrichtungen, welche zur Fokussierung der Sende- und Empfangslichtkeulen dienen, können als zylindrische Kalotten ausgebildet sein. Die Fokussierungseinrichtungen sind in vorgegebenem Winkel zueinander angeordnet, so daß sich die Sende- und Empfangslichtkeulen einander schräg durchdringen. Der Durchdringungsbereich ist das Erkennungsgebiet, innerhalb dessen Gegenstände  
15 erkannt werden können. Durch die zylindrische Ausbildung der Kalotten wird eine in Richtung der Längsachse der Kalotten große Ausdehnung des Erkennungsgebiet erreicht. Dieser Erkennungsbereich kann dadurch erweitert werden, daß in dem Block mehrere Fokussierungseinrichtungen mit jeweils mehreren  
20 Sendern und Empfängern vorgesehen sein können.

Nachteilig hierbei ist, daß bei einer Erweiterung auf mehrere Sender und Empfänger der Block entsprechend vergrößert werden muß. Je nach Größe des geforderten Erkennungsbereichs werden demzufolge verschiedene Baugrößen  
30 der Vorrichtungen benötigt, was bezüglich Fertigungsaufwand und Materialbeschaffung aufwendig ist.

Zudem besteht bei einer derartigen Mehrfachanordnung die Gefahr, daß sich die einzelnen Sender- Empfängerpaare gegenseitig beeinflussen, was zu Meßwertverfälschungen führen kann.

5 Aus der DE 31 37 835 C2 ist ein optischer Näherungsschalter mit mehreren Lichtsende- und Lichtempfangseinheiten bekannt. Eine Lichtsendeeinheit besteht aus einem Sender und einer Zylinderlinse, eine Lichtempfangseinheit ist von einem Empfänger und einer Zylinderlinse gebildet. Die Zylinderlinsen sind entlang eines Kreisbogens angeordnet. Durch eine Zylinderlinse werden die vom  
10 entsprechenden Sender emittierten Sendelichtstrahlen in Längsrichtung der Zylinderlinse aufgeweitet, so daß ein relativ großer Winkelbereich von den Sendelichtstrahlen abgedeckt wird. Die einzelnen Winkelbereiche ergänzen sich zu einem Erkennungsbereich, welcher bis zu einem 360° Bereich ausgedehnt werden kann. Die Anordnung ist so gewählt, daß jeweils ein Sender von zwei  
15 Empfängern umgeben ist. Dadurch kann eine gegenseitige Beeinflussung von verschiedenen Sendern vermindert werden. Zudem ist eine Synchronisationsschaltung vorgesehen, durch welche erreicht wird, daß ein Sender- Empfängerpaar frequenzbestimmend für die anderen Paare ist.

20 Nachteilig hierbei ist die durch die kreisförmige Anordnung begrenzte Ausbaufähigkeit des Systems. Zudem müssen die einzelnen Sende- Empfängerpaare durch eine Synchronisationsschaltung synchronisiert werden.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Vorrichtungen der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß mit möglichst geringem Aufwand der überwachte Bereich vergrößert werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale des Anspruchs 1 vorgesehen. Vorteilhafte Ausführungsformen und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 - 9 beschrieben.  
30

Die Sendelinse und die Empfangslinse der Vorrichtung sind jeweils von einer



Stablinse gebildet, welche in Richtung ihrer Längsachse eine homogene Krümmung aufweist.

5 Das von dem Sender entsprechend einer vorgegebenen räumlichen Verteilung emittierte Sendelicht wird durch die Sendelinse so fokussiert, daß das Sendelicht im wesentlichen in einer Ebene in Form eines Lichtbandes emittiert wird. In der Ebene des Lichtbandes liegt die Längsachse der Sendelinse. Die Breite des Lichtbandes wird im wesentlichen durch die Länge der Stablinse bestimmt.

10 Die Sendelinse fokussiert das emittierte Sendelicht längs einer Brennpunktlinie. Der Abstand zwischen Sender und Brennpunktlinie bestimmt im wesentlichen die Reichweite der optoelektronischen Vorrichtung.

15 Die Längsachse der Empfangslinse ist parallel zur Längsachse der Sendelinse ausgerichtet.

20 Erfindungsgemäß können die Gehäuse der einzelnen Vorrichtungen so aneinander gereiht werden, daß die Stablinse, welche den einzelnen Sendern bzw. Empfängern zugeordnet sind, jeweils längs einer Geraden angeordnet sind. Dabei sind die Abstände von benachbarten Sendern bzw. Empfängern von aneinander angrenzenden Vorrichtungen so gering, daß sich die von den einzelnen Sendern überwachten Bereiche zu einem gemeinsamen Bereich lückenlos ergänzen. Dabei überlappen sich vorteilhafterweise die einzelnen Bereiche in ihren Randzonen.

25 Die einzelnen Sender und Empfänger der einzelnen Vorrichtungen werden nacheinander im Multiplexbetrieb aktiviert. Die Aktivierung erfolgt zweckmäßigerweise über eine zentrale Auswerteeinheit, die innerhalb einer Vorrichtung oder außerhalb der Vorrichtung angeordnet sein kann. Vorteilhafterweise erfolgt die  
30 Aktivierung von jeweils zugeordneten Sender- und Empfängerpaaren synchron.

Durch den Multiplexbetrieb der Anordnung kann eine gegenseitige Beeinflussung

sung verschiedener Sender und Empfänger auf einfache Weise verhindert werden. Durch die Aneinanderreihung kann einfach und flexibel die Größe des zu überwachenden Bereichs vorgegeben werden. Dabei ist insbesondere vorteilhaft, daß die einzelnen Vorrichtungen jeweils identisch aufgebaut sind, was den Fertigungsaufwand erheblich reduziert. Schließlich kann die Anordnung durch einfaches Aneinanderreihen und Anschließen an eine zentrale Auswerteeinheit sehr einfach und schnell aufgebaut werden.

Die Erfindung wird im nachstehenden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: Schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Einweglichtschranke,

Fig. 2: Längsschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Reflexionslichtschranke,

Fig. 3: Längsschnitt durch ein Gehäuse eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Reflexionslichtschranke,

Fig. 4: Mehrfachanordnung von Reflexionslichtschranken.

In Figur 1 ist ein erstes Beispiel einer optoelektronischen Vorrichtung 1 zum Erfassen von Objekten 2 dargestellt, welche einen Sendelichtstrahlen 3 emittierenden Sender 4 und einen Empfangslichtstrahlen 5 empfangenden Empfänger 6 aufweist. Der Sender 4 ist vorzugsweise von einer Leuchtdiode gebildet, der Empfänger 6 besteht beispielsweise aus einer Photodiode.

Die in Figur 1 dargestellte Vorrichtung 1 ist als Einweglichtschranke ausgebildet. In diesem Fall sind der Sender 4 und der Empfänger 6 gegenüberliegend in Abstand zueinander angeordnet. Der von der Vorrichtung 1 zu überwachende Bereich liegt zwischen Sender 4 und Empfänger 6.

Dem Sender 4 ist eine Sendelinse 7 nachgeordnet, welche die Sendelichtstrahlen 3 fokussiert. Dem Empfänger 6 ist eine Empfangslinse 8 vorgeordnet, welche die auftreffenden Empfangslichtstrahlen 5 auf den Empfänger 6 fokussiert.

- 5 Der Sender 4 und der Empfänger 6 sind in separaten Gehäuse 9, 10 integriert. Jedes Gehäuse 9, 10 weist an einer Stirnseite eine Öffnung 11, 12 auf, in welche die Empfangslinse 8 oder Sendelinse 7 einsetzbar ist.

- 10 Die Sende- 7 und Empfangslinse 8 sind jeweils als Stablinse ausgebildet. Die Stablinse weist einen rechteckigen Querschnitt und eine in Richtung der Längsachse homogene, d. h. räumlich konstante, quer zur Längsachse verlaufende Krümmung auf. Der Aufbau der Stablinse ist insbesondere aus Figur 2 ersichtlich, wobei in diesem Fall die Stablinse als plankonvexe Linse ausgebildet ist. Alternativ kann die Stablinse auch als Bikonvex-Linse ausgebildet sein. Die
- 15 Stablinse ist dabei symmetrisch zur Längsachse, die in der in der Zeichenebene liegenden Querschnittsebene der Vorrichtung 1 verläuft (Figur 1).

- 20 Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, wird durch die Stablinse das Sendelicht in der in der Zeichenebene liegenden Querschnittsebene der Stablinse nicht fokussiert, sondern durch Brechung am Linsenkörper sogar etwas aufgeweitet. Eine Fokussierung des Sendelichts durch die Stablinse erfolgt somit nur in einer Raumrichtung, nämlich senkrecht zur Querschnittsebene.

- 25 Durch die Sendelinse 7 wird demzufolge das Sendelicht in Form eines Lichtbandes emittiert, welches auf eine parallel zur Längsachse der Stablinse verlaufende Brennpunktlinie B fokussiert wird.

- 30 Damit ein möglichst großer Teil des Sendelichts auf den Empfänger 6 gelangt, ist die Empfangslinse 8 ebenfalls als Stablinse ausgebildet und der Sendelinse 7 gegenüberliegend angeordnet. Dabei verlaufen die Längsachsen der Sende- 7 und Empfangslinse 8 parallel zueinander und sind in einer Ebene angeordnet.

Durch das vom Sender 4 emittierte Lichtband wird ein zweidimensionaler Bereich überwacht. Bei freiem Strahlengang trifft das Sendelicht ungehindert auf den Empfänger 6. Tritt ein Objekt 2 in den zu überwachenden Bereich, so wird ein Teil des Sendelichts vom Objekt 2 reflektiert oder gestreut und es gelangt nur noch ein Bruchteil des Sendelichts auf den Empfänger.

Diese Reduktion des auftreffenden Sendelichts bewirkt eine Verringerung des Empfangssignals, welche mittels eines Schwellwerts in bekannter Weise detektiert wird. Zweckmäßigerweise ist die Höhe des Schwellwerts einstellbar, damit die Ansprechempfindlichkeit der Vorrichtung 1 bei Bedarf geändert werden kann. Je nach Vorgabe des Schwellwerts können unterschiedlich starke Strahlunterbrechungen detektiert und als Objektmeldungen ausgegeben werden.

In Figur 2 ist eine als Reflexionslichtschranke ausgebildete optoelektronische Vorrichtung 1 dargestellt. Der Sender 4 und der Empfänger 6 sind in einem gemeinsamen quaderförmigen Gehäuse 13 integriert. An einer Stirnseite des Gehäuses 13 sind übereinanderliegend die parallel zueinander verlaufenden Öffnungen 11, 12 vorgesehen, in welche die Sende- 7 und die Empfangslinse 8 einsetzbar sind.

Zweckmäßigerweise sind die Stablinsen als plankonvexe Linsen ausgebildet. Die Stablinsen werden so in die Öffnungen 11, 12 eingesetzt, daß die gekrümmten Linsenoberflächen in das Innere des Gehäuses 13 ragen. Die ebenen Oberflächen der Stablinsen sind nach außen gerichtet und bilden mit der Stirnseite des Gehäuses 13 eine ebene Fläche. Eine derartige Anordnung ist gleichermaßen für die Einweglichtschranken und dergl. vorteilhaft.

Durch den ebenen Abschluß der Linsenflächen mit der Gehäusewand werden Ausnehmungen oder Kantenbildungen, an denen sich Schmutz oder dergl. ablagern kann, vermieden.

Der Sender 4 und der Empfänger 6 sind im Innern des Gehäuses 13 außerhalb

der optischen Achsen A der jeweils zugeordneten Sende- 7 und Empfangslinse 8 angeordnet (Figur 2). Dadurch wird erreicht, daß die Strahlachse der Sende- 3 und Empfangslichtstrahlen 5 in einem vorgegebenen Winkel aufeinander zulaufen. Zweckmäßigerweise schneiden sich die Strahlachsen der Sende- 3 und Empfangslichtstrahlen 5 in der Brennnlinie B der Vorrichtung 1.

Bei den in Figuren 2 und 3 dargestellten Beispielen ist das zu detektierende Objekt 2 in der Brennnlinie B angeordnet. Der zu überwachende Bereich erstreckt sich von der Brennnlinie B bis dicht vor die Vorrichtung 1. Hinter der Brennnlinie B liegende Objekte werden nicht mehr detektiert. Auf diese Weise ergibt sich eine effiziente Hintergrundaussblendung, d. h. Objekte 2 außerhalb des zu überwachenden Bereichs beeinflussen die Reflexionslichtschranke nicht.

In Figur 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Reflexionslichtschranke dargestellt, deren Aufbau im wesentlichen der Reflexionslichtschranke gemäß Figur 2 entspricht.

Die Reflexionslichtschranke gemäß Figur 3 unterscheidet sich von der in Figur 2 dargestellten Reflexionslichtschranke hinsichtlich der Anordnung der Stablinse sowie des Senders 4 und des Empfängers 6.

Die Stirnseite mit den Öffnungen 11, 12 zur Aufnahme der Stablinsen weist zwei in einem Winkel  $\alpha$  aufeinander zulaufende Teilflächen auf. Der Winkel  $\alpha$  liegt im Bereich  $90 < \alpha < 180^\circ$ , im vorliegenden Beispiel beträgt der Winkel  $\alpha$  etwa  $140^\circ$ .

Die Trennlinie zwischen den Teilflächen verläuft horizontal und parallel zu den Längsachsen der Öffnungen 11, 12. Der Sender 4 und der Empfänger 6 sind auf geneigten Platinen 14 so angeordnet, daß der Sender 4 und Empfänger 6 jeweils in den optischen Achsen der jeweils zugeordneten Stablinse liegen. Die optischen Achsen der Stablinsen liegen somit auf den Strahlachsen der Sende- 3

und Empfangslichtstrahlen 5. Auf diese Weise wird derselbe Strahlengang wie bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel erhalten.

5 In Figur 4 ist eine Mehrfachanordnung von Vorrichtungen 1 mit mehreren nebeneinanderliegenden Sendern 4 dargestellt, wobei die Sendelichtstrahlen 3 der Sender 4 mittels einer gemeinsamen, dem Sender 4 vorgeordneten und von einer Stablinse gebildeten Sendelinse 7 fokussiert werden.

10 Um eine gegenseitige Beeinflussung der einzelnen Sendelichtstrahlen 3 zu vermeiden, werden die einzelnen Sender 4 periodisch nacheinander im Multiplexbetrieb aktiviert. Die Aktivierung der Sender 4 erfolgt durch eine nicht dargestellte Auswerteeinheit, welche beispielsweise von einem Microcontroller gebildet ist.

15 Die von den einzelnen Sendern 4 emittierten Sendelichtstrahlen 3 werden bei Durchgang durch die Sendelinse 7 zu einzelnen Lichtbändern geformt. Je nach Strahlcharakteristik der Sender 4 und Ausbildung der Sendelinse 7 sowie deren Abstand zu den Sendern 4 sind die Breiten der Lichtbänder so wählbar, daß die einzelnen Lichtbänder nebeneinanderliegen oder sich gegenseitig überlappen.  
20 Die von den Lichtbändern überstrichene Fläche bildet den zu überwachenden Bereich.

25 Die in Figur 4 dargestellte Vorrichtung 1 weist einen Empfänger 6 auf. Die Empfangslinse 8 ist so dimensioniert, daß sie sich über die gesamte Breite des zu überwachenden Bereichs erstreckt und das Empfangslicht auf den Empfänger 6 fokussiert. Zweckmäßigerweise werden die einzelnen Sender 4 im Multiplexbetrieb betrieben, wobei der Empfänger 6 aktiviert bleibt, unabhängig davon, welcher der Sender 4 aktiviert ist.

30 Alternativ können hinter der Empfangslinse mehrere Empfänger 6 angeordnet sein. Zweckmäßigerweise entspricht Anzahl und Anordnung der Empfänger 6 relativ zur Empfangslinse 8 der Anzahl und Anordnung der Sender 4 relativ zur

Sendelinse 7. Dabei bilden die einzelnen Sender 4 und Empfänger 6 jeweils nebeneinanderliegende Paare, welche zeitgleich nacheinander im Multiplexbetrieb aktiviert werden.

5       Zweckmäßigerweise sind die Sender 4 und der bzw. die Empfänger 6 an eine gemeinsame Auswerteeinheit angeschlossen. Tritt ein Objekt 2 in den zu überwachenden Bereich, so wird in der Auswerteeinheit registriert, von welchem Sender 4 das Objekt 2 erfaßt wurde.

10       Auf diese Weise wird eine Information über die Position des Objektes 2 im zu überwachenden Bereich erhalten. Je mehr Sender 4 eingesetzt werden, desto genauer ist die Information über die Position des Objektes 2.

15       Durch die Mehrfachanordnung von mehreren, vorzugsweise identischen Vorrichtungen 1 kann der zu überwachende Bereich je nach Anwendungsfall beliebig vergrößert werden. Eine derartige Mehrfachanordnung von Reflexionslichtschranken ist in Figur 4 dargestellt.

20       Zwei quaderförmige Gehäuse 13 von Reflexionslichtschranken sind nebeneinanderliegend so angeordnet, daß die einzelnen Sender 4 bzw. Empfänger 6 der Reflexionslichtschranken jeweils auf einer Geraden hintereinander angeordnet sind. Entsprechend liegen die Längsachsen der Sende- 7 und Empfangslinse 8 jeweils auf einer Geraden.

25       Die Breite des zu überwachenden Bereichs entspricht im wesentlichen der Gesamtausdehnung der Sende- 7 bzw. Empfangslinsen 8. Somit addieren sich die von den einzelnen Reflexionslichtschranken überstrichenen Einzelbereiche zu einem Gesamtüberwachungsbereich. Durch die quaderförmige Ausbildung der Gehäuse 13 können die Vorrichtungen 1 besonders platzsparend und positionsgenau aneinander gereiht werden, da benachbarte Gehäuse 13 mit ebenen, gleich  
30       großen Flächen aneinander liegen.

Wie in Figur 4 dargestellt erstrecken sich die einzelnen Sendelinsen 7 nicht über die gesamte Breite des Gehäuses 13. Da, wie in Figur 1 dargestellt, die Sendelichtstrahlen 3 auch seitlich über die Sendelinsen 7 hinaus abgestrahlt werden, ist der von den Sendelichtstrahlen 3 erfaßte Bereich etwas breiter als die Ausdehnung einer Sendelinse 7. Somit ergibt sich bei der Addition der Einzelbereiche bei der Anordnung gemäß Figur 4 ein lückenloser Gesamtbereich, der von den Sendelichtstrahlen 3 überstrichen wird. Um einen möglichst geringen Parallaxenbereich zu erhalten, erstrecken sich die Stablinsen über einen möglichst großen Teil der Gehäusewand.

10

Die einzelnen Sender 4 und Empfänger 6 der Anordnung sind über eine vorzugsweise zentrale Auswerteeinheit nacheinander im Multiplexbetrieb aktivierbar. Dabei werden die in den einzelnen Vorrichtungen 1 vorhandenen Multiplexschaltungen zur Aktivierung der einzelnen Sender 4 innerhalb einer Vorrichtung 1 deaktiviert, so daß der gesamte Multiplexbetrieb über die zentrale Auswerteeinheit erfolgt.

15

Durch die Aneinanderreihung der einzelnen Vorrichtungen 1 kann der zu überwachende Bereich auf einfache Weise vergrößert werden. Zudem wird durch die große Anzahl von Sendern 4 eine gute Ortsauflösung bei der Erfassung der Objekte erhalten.

20



Leuze electronic GmbH + Co.

73277 Owen/Teck

## Schutzansprüche

5

### Optoelektronische Vorrichtung

10

15

20

25

30

1. Anordnung von optoelektronischen Vorrichtungen (1) zum Erfassen von Objekten (2) mit jeweils wenigstens einem Sendelichtstrahlen (3) emittierenden Sender (4) und wenigstens einem Empfangslichtstrahlen (5) empfangenden Empfänger (6), welche (4) in einem gemeinsamen Gehäuse (13) oder jeweils in einem separaten Gehäuse (9, 10) mit jeweils einer Öffnung (11, 12) zur Aufnahme einer dem Sender (4) nachgeordneten Sendelinse (7) und bzw. oder einer dem Empfänger (6) vorgeordneten Empfangslinse (8) integriert sind, wobei die Sende- (7) und Empfangs- linse (8) jeweils von einer Stablinse mit einer in Richtung der Längsachse homogenen Krümmung gebildet sind, so daß der Sendelichtstrahl (3) von der Sendelinse (7) längs einer Brennpunktlinie fokussiert ist, und wobei die Längsachsen der Stablinse parallel zueinander verlaufen, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Gehäuse (9, 10 oder 13) mit jeweils einem Sender (4), einem Empfänger (6) oder einem Sender (4) und Empfänger (6) aneinanderliegend so angeordnet sind, daß die Längsachsen der einzelnen Stablinse, welche jeweils einem Sender (4) oder Empfänger (6) zugeordnet sind, längs einer Geraden angeordnet sind, wobei die Abstände benachbarter, in verschiedenen Gehäusen (9, 10 oder 13) angeordneter Sender (4) so gewählt sind, daß die von den Sendelichtstrahlen (3) überstrichenen Bereiche zu einem zu überwachenden Bereich lückenlos ergänzen, und daß die einzelnen Sender (4) und Empfänger (6) zeitlich nacheinander im Multiplexbetrieb aktivierbar sind.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnseite des Gehäuses (13), in welchem der Sender (4) und der Empfänger (6) integriert sind, von einer ebenen Fläche gebildet ist, und daß der Sender

(4) und der Empfänger (6) außerhalb der optischen Achsen der jeweils zugeordneten Stablinse so angeordnet sind, daß die Strahlachsen der Sende- (3) und Empfangslichtstrahlen (5) in einem vorgegebenen Winkel aufeinander zulaufen.

5

3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnseite des Gehäuses (13), in welchem der Sender (4) und der Empfänger (6) integriert sind, zwei in einem Winkel  $\alpha$  mit  $90^\circ < \alpha < 180^\circ$  zueinander geneigte Teilflächen aufweist, daß die Längsachsen der Öffnungen (11, 12) parallel zur Trennlinie zwischen den Teilflächen verlaufen, und daß der Sender (4) und der Empfänger (6) jeweils in der optischen Achse der jeweils zugeordneten Stablinse angeordnet sind.

10

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stablinsen von plankonvexen oder bikonvexen Linsen gebildet sind.

15

5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die plankonvexe Stablinse so in die Öffnung (11, 12) des Gehäuses (9, 10 oder 13) einsetzbar ist, daß die ebene Fläche der Stablinse mit der Außenseite des Gehäuses (9, 10 oder 13) bündig abschließt.

20

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß diese mehrere Sender (4) aufweist, welche nacheinander im Multiplexbetrieb aktivierbar sind.

25

7. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß diese mehrere Empfänger (6) aufweist, welche nacheinander und synchron zu den Sendern (4) im Multiplexbetrieb aktivierbar sind.

30

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäuse (9, 10, 13) quaderförmig ausgebildet sind.

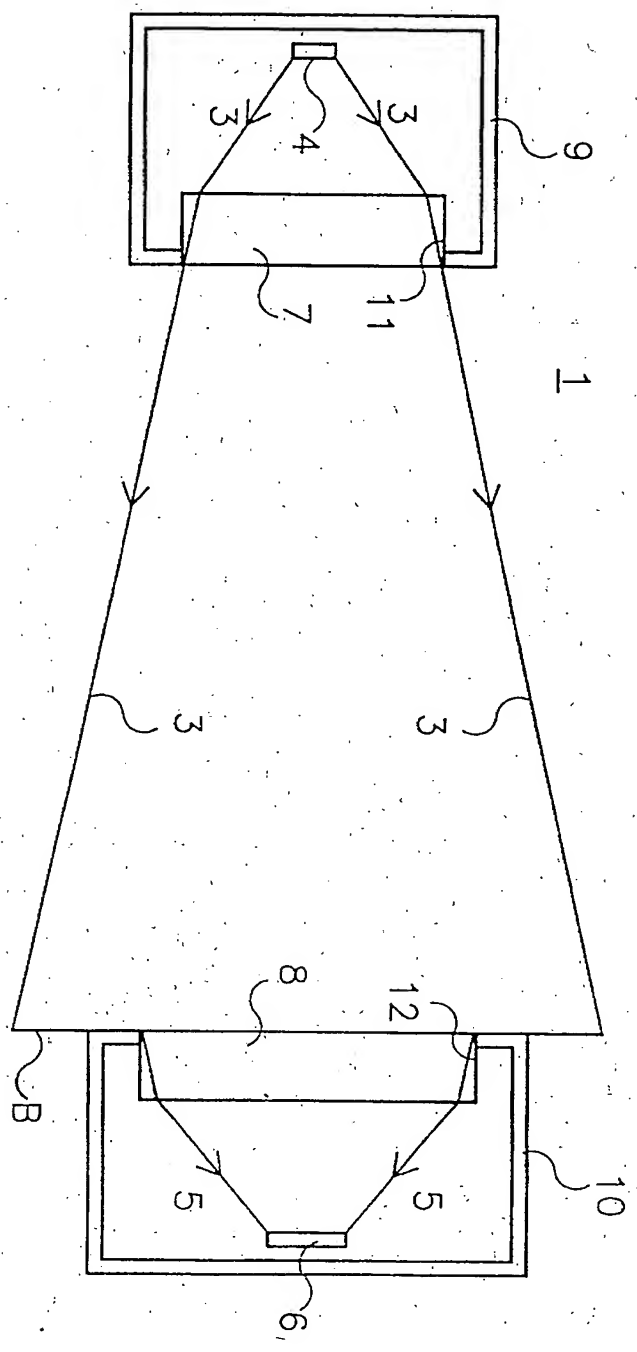
04.05.98

3

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 - 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäuse (9, 10, 13) der aneinander gereihten Gehäuse jeweils identisch ausgebildet sind.

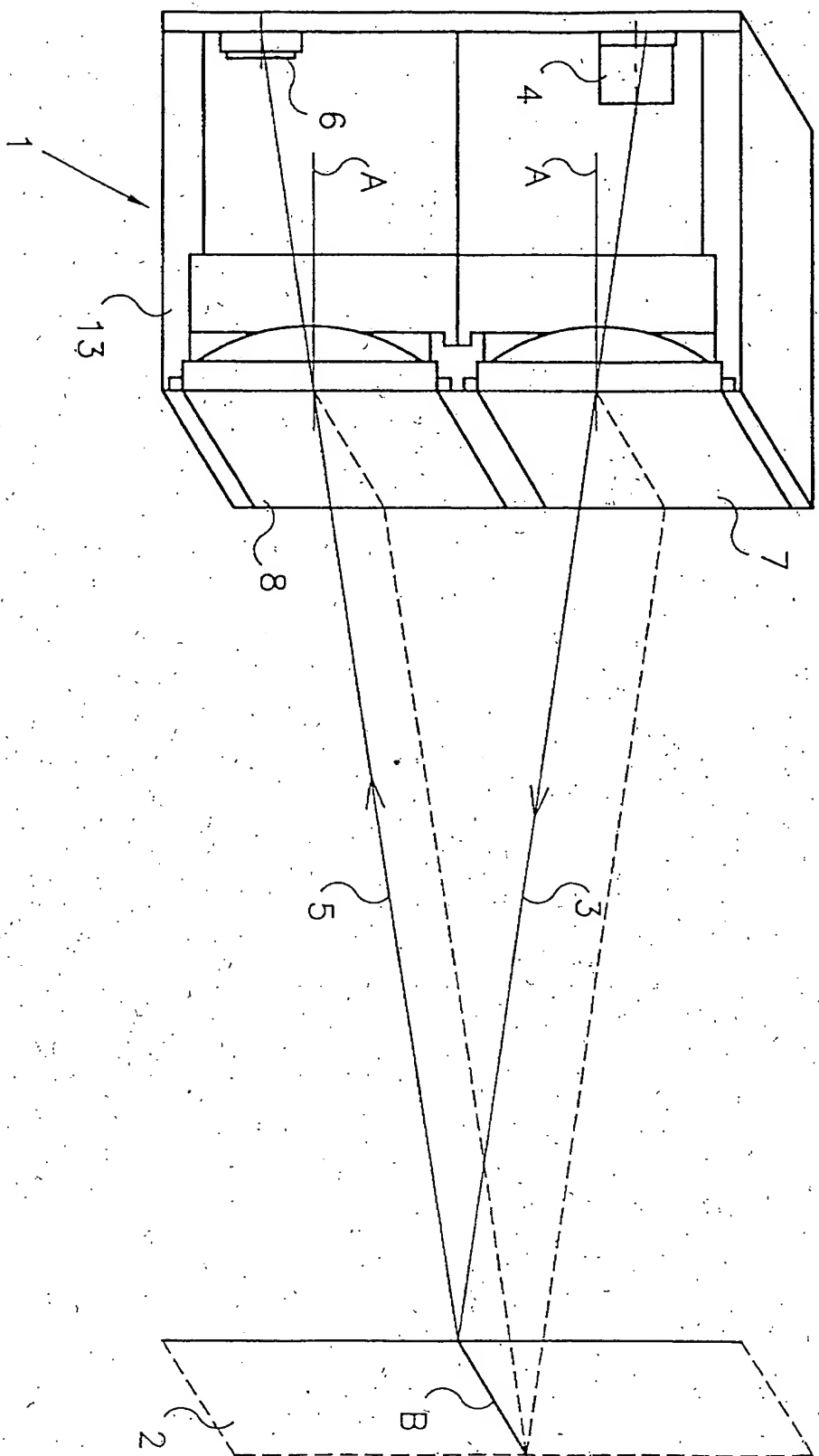
096081 39

Fig.1



86.08.08

Fig.2



86.08.08

04.05.96

Fig.4

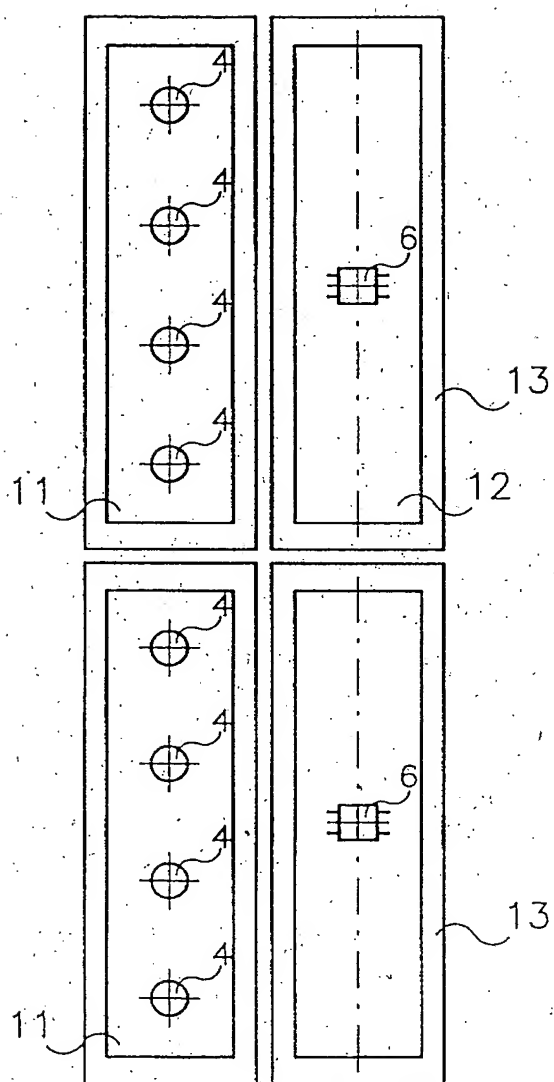
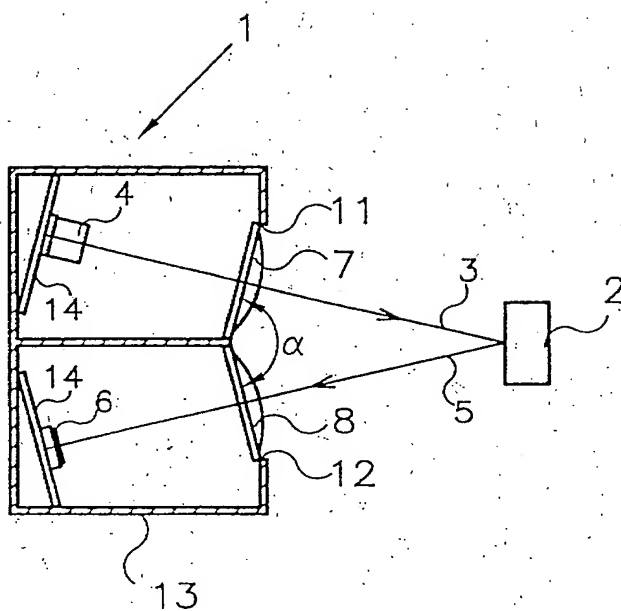


Fig.3



298081.39